



Perspectives chinoises

2008/1 | 2008
Sport et Politique

Contrôler l'incontrôlable

La délocalisation de l'industrie taiwanaise des semi-conducteurs vers la Chine et ses implications pour la sécurité

Ming-Chin Monique Chu



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/perspectiveschinoises/3783>
ISSN : 1996-4609

Éditeur

Centre d'étude français sur la Chine contemporaine

Édition imprimée

Date de publication : 6 janvier 2008
Pagination : 56-71
ISSN : 1021-9013

Référence électronique

Ming-Chin Monique Chu, « Contrôler l'incontrôlable », *Perspectives chinoises* [En ligne], 2008/1 | 2008, mis en ligne le 01 mars 2011, consulté le 20 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/perspectiveschinoises/3783>

Contrôler l'incontrôlable

La délocalisation de l'industrie taiwanaise des semi-conducteurs vers la Chine et ses implications pour la sécurité

MING-CHIN MONIQUE CHU ⁽¹⁾

Cet article présente les résultats préliminaires d'une étude de cas qui explore le lien entre mondialisation et sécurité. En adoptant une approche « élargie » et multidisciplinaire, nous analyserons les aspects stratégiques de la délocalisation de l'industrie des semi-conducteurs vers la Chine, phénomène qui s'inscrit dans le processus de mondialisation actuelle. Sur la base d'entretiens et de données secondaires, nous explorerons les motivations de cette migration ainsi que les moyens par lesquels les entrepreneurs taiwanais contournent et violent la réglementation taiwanaise en vigueur. Nous avancerons que ces activités, motivées par le profit, aboutissent à l'émergence de toutes sortes de défis stratégiques pour Taiwan et pour les États-Unis dans les domaines de la sécurité technologique et de la sécurité de défense.

Introduction

Cet article présente les résultats préliminaires d'une étude de cas qualitative qui explore la relation entre mondialisation et sécurité à travers les enjeux stratégiques de la migration de l'industrie microélectronique taiwanaise vers la Chine continentale.

Rappelons en premier lieu que la vague de mondialisation actuelle a bousculé notre perception de la sécurité, tant en termes d'action que de portée. L'ampleur des menaces à la sécurité, qui dépassent désormais le secteur militaire et l'État, a incité certains universitaires à préconiser un programme élargi et multisectoriel pour les études sur la sécurité. Cette approche leur a valu le nom de « *wideners* » ⁽²⁾. S'inspirant de cette approche, notre étude s'intéresse aux questions de sécurité sur une base sectorielle dans le cadre de la délocalisation en Chine de l'industrie taiwanaise des semi-conducteurs, un aspect délicat de la politique mondiale actuelle.

Semi-conducteurs, mondialisation et sécurité

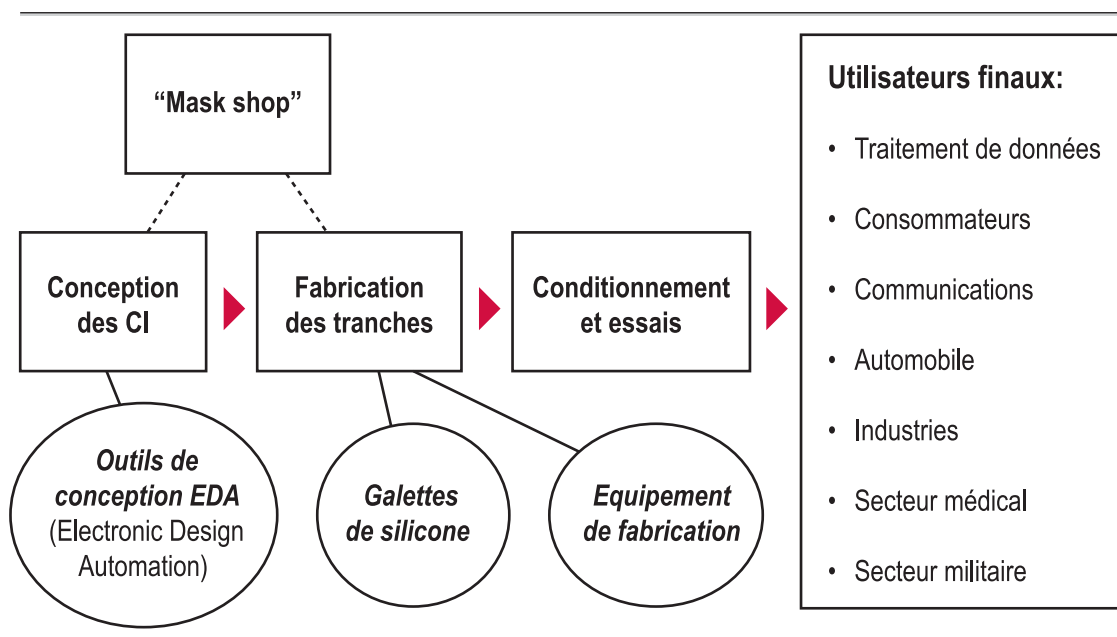
Le contexte

Le choix de l'industrie des semi-conducteurs pour notre étude de cas est pertinent et significatif à plusieurs égards. Premièrement, cette industrie a démontré son importance pour l'économie et la défense des pays concernés depuis sa naissance en 1947, suite à l'invention du transistor par Bell Labs. Suivant la loi de Moore énoncée en 1965, qui pré-

voyait que le nombre de transistors par circuit de même taille doublerait tous les deux ans, la croissance de l'industrie des semi-conducteurs au cours des dernières décennies a été largement liée à la capacité de réduire la taille du transistor tout en augmentant la vitesse à coût égal ⁽³⁾. Aujourd'hui, les composants électroniques sont présents dans de nombreux produits de consommation courante (électronique, informatique, communication, automobile) et dans des équipements à usage aérospatial ou militaire (voir Figure 1). Les ventes mondiales de semi-conducteurs ont atteint 247,7 milliards de dollars américains en 2006, en grande partie grâce au succès de produits de consommation tels que les lecteurs MP3 et les téléphones portables ⁽⁴⁾. L'importance de cette industrie pour l'économie et la sécurité nationale des États-Unis, par exemple, a été résumée ainsi dans un rapport de 1989 du Comité national (américain) de conseil sur les semi-

1. Je tiens à remercier pour leurs précieux commentaires et conseils Peter Nolan, Jean-Pierre Cabestan, Fiorella Allio, Frank Muyard, le lecteur anonyme, un membre de l'industrie de défense américaine qui souhaite rester anonyme ainsi que mes collègues au Centre d'études internationales de l'Université de Cambridge.
2. Les « *wideners* » ont pour objectif d'élargir l'agenda sécuritaire pour y inclure des questions relevant des secteurs économique, sociologique, sociétal, politique et environnemental. Voir, par exemple, Ann J. Tickner, « Re-Visioning Security », in Steve Smith (éd.), *International Relations Theory Today*, Cambridge, Polity Press, 1995, p. 175-97; Barry Buzan et al., *Security: A New Framework for Analysis*, Londres, Lynne Rienner Publishers, 1998; Joseph S. Nye et S. Lynn-Jones, « International Security Studies: A Report of a Conference on the State of the Field », *International Security*, vol. 12, n° 4, printemps 1988, p. 5-27.
3. La déclaration originelle de Moore est reproduite dans Gordon E. Moore, « Cramming More Components onto Integrated Circuits », *Electronics Magazine*, 19 avril 1965, p. 114-117. L'article est reproduit dans *Proceedings of the IEEE*, vol. 86, n° 1, janvier 1998, p. 82-85.
4. Semiconductor Industry Association, « Global Chip Sales Hit Record \$247.7 Billion in 2006 », communiqué de presse, 2 février 2007, http://www.sia-online.org/pre_release.cfm?ID=426, consulté le 9 mars 2007.

Figure 1. Principales étapes de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie des semi-conducteurs



conducteurs (National Advisory Committee on Semiconductors) :

L'industrie des semi-conducteurs est stratégique pour l'Amérique. Elle est le fondement de l'ère de l'information, et joue un rôle crucial dans l'industrie de l'électronique de consommation et dans d'autres secteurs qui ont un contenu élevé d'électronique dans leurs produits. La sécurité nationale des États-Unis dépend aussi de cette industrie. Les États-Unis et les forces de l'OTAN comptent sur leur avantage technologique dans le domaine des semi-conducteurs haut de gamme pour compenser la supériorité numérique des leurs rivaux potentiels⁽⁵⁾.

Deuxièmement, l'existence même de divers dispositifs réglementaires aux niveaux multilatéral, bilatéral et unilatéral impliquant ici les trois principaux États concernés – les États-Unis, la Chine et Taiwan – illustre bien la nature stratégique de l'industrie des semi-conducteurs. Au niveau multilatéral, l'Accord de Wassenaar (sur les contrôles à l'exportation des armes conventionnelles et des produits et technologies à double usage), conclu en 1996, inclut dans sa liste de contrôle des produits, équipements, matériels et technologies contenant des semi-conducteurs. Dans la dernière mise

à jour de cette liste en décembre 2005, Wassenaar précise ainsi ses critères pour la sélection des produits et technologies à double usage : « Les produits et technologies à double usage soumis à un contrôle sont ceux qui constituent des éléments majeurs ou clés pour le développement, la production, l'utilisation ou le renforcement des capacités militaires ». À l'heure actuelle, cet accord stipule que les équipements de lithographie « capables de produire des figures dont la dimension de l'élément résoluble minimal est égale ou inférieure à 180 nm » sont soumis à un contrôle. Cela signifie que toute exportation de ces équipements vers la Chine nécessite l'autorisation des États membres de Wassenaar concernés⁽⁶⁾. En 2005, les États-Unis ont donné le feu vert à la vente de la technologie 65nm à la Semiconductor Manufacturing In-

5. Pour une brève histoire de l'invention du transistor, voir R. Warner, « Microelectronics: Its Unusual Origin and Personality », *IEEE Transactions on Electron Devices*, vol. 48, n° 11, 2001, p. 2457-2467. La citation est parue dans Robert Kuttner, *The End of Laissez-Faire: National Purpose and the Global Economy after the Cold War*, New York, Alfred A. Knopf, 1991, p. 223.

6. On peut dire que la fonction de Wassenaar a été entachée entre autres par l'absence de toute clause de « no undercut », c'est-à-dire une clause de non-concurrence selon laquelle un signataire de Wassenaar accepterait de ne pas autoriser l'exportation de tout produit listé ayant au préalable fait l'objet d'un refus de licence d'exportation par un autre signataire pendant une période donnée. Pour une liste des contrôles mise à jour en décembre 2005, voir [http://www.wassenaar.org/controllists/WALIST%20\(05\)%201%20Corr..pdf](http://www.wassenaar.org/controllists/WALIST%20(05)%201%20Corr..pdf). Consulté le 15 mars 2006. Pour une liste mise à jour en décembre 2006; voir [http://www.wassenaar.org/controllists/WALIST%20\(06\)%201%20PDF%20Version.pdf](http://www.wassenaar.org/controllists/WALIST%20(06)%201%20PDF%20Version.pdf). Consulté le 15 janvier 2007.

ternational Corporation (SMIC, Zhongxin) de Shanghai, comme l'a annoncé à Pékin Richard Chang, le président de SMIC, lors de la 3^e Exposition internationale des industries le 24 août 2005. Au niveau bilatéral, un pacte conclu entre Washington et Pékin en 1998 prévoyait des visites d'inspection effectuées par des représentants américains des usines de semi-conducteurs en Chine. Ces visites avaient pour but la mise en place de vérifications avant la délivrance d'une licence et après expédition. En avril 2004, les deux gouvernements ont échangé des lettres promettant de développer ce type de visites. Pour Taiwan, un mémorandum d'entente a été conclu avec les États-Unis sur les contrôles d'exportation en 1990. En mars 2005, le premier séminaire sur les contrôles d'exportations a été organisé par des représentants américains pour leurs homologues de Taipei.

Au niveau unilatéral, le département du Commerce américain est l'autorité responsable de la gestion et de l'application du contrôle des exportations de produits à double usage, c'est-à-dire les composants, équipements, matériaux à base de semi-conducteurs sophistiqués ainsi que les logiciels et technologies classés dans diverses sous-catégories de la catégorie III de la Liste des contrôles commerciaux (CCL) des États-Unis. Le gouvernement taiwanais, quant à lui, a mis fin à une interdiction totale des investissements dans le secteur des semi-conducteurs en Chine en 2002, permettant ainsi les investissements sur le continent pour une production limitée de tranches de 8 pouces utilisant la technologie 0,25 micron. Conformément à la réglementation actuelle à Taiwan, les sociétés taiwanaises ne sont pas autorisées à mener des activités de recherche et développement (R&D) dans la conception de circuits intégrés ni à investir dans les microprocesseurs en tranches de 12 pouces ou dans les opérations de conditionnement et d'essai de haut niveau en Chine ⁽⁷⁾.

Troisièmement et finalement, la délocalisation vers la Chine de l'industrie microélectronique taiwanaise – qui s'inscrit dans le courant continu de mondialisation de cette industrie – se produit dans un contexte de relations sécuritaires tendues entre la Chine et Taiwan d'une part, et entre les États-Unis et la Chine d'autre part. Alors que les États-Unis et Taiwan maintiennent ce que certains chercheurs américains comme Johnston appellent une relation d'alliance « quasi-militaire », les relations géopolitiques entre les États-Unis et la Chine sont beaucoup plus délicates, en partie parce que les États-Unis sont perçus comme le garant de la sécurité de Taiwan ⁽⁸⁾. Le conflit sur la souveraineté qui perdure entre la Chine et Taiwan complique les interactions

géopolitiques entre les trois protagonistes. Étant donné la nature stratégique de cette industrie, il est important d'analyser l'impact de la mondialisation du secteur microélectronique sur les relations sécuritaires entre les États-Unis, la Chine et Taiwan, à supposer que de telles relations existent.

Il est important de noter que le caractère stratégique de l'industrie microélectronique lui a accordé une place unique dans les discussions relatives à l'économie, la sécurité et les relations internationales, et pas seulement dans le contexte des relations triangulaires évoquées plus haut. Des études similaires, bien qu'à un degré différent, sur l'interaction entre l'industrie microélectronique, l'économie et la sécurité ont été menées dans d'autres contextes comme la confrontation entre les États-Unis et l'URSS pendant la Guerre froide et l'ascension du Japon dans l'industrie microélectronique à la fin des années 1980 et au début des années 1990 ⁽⁹⁾.

Quelques définitions : mondialisation et sécurité

Avant de présenter les données empiriques émanant de l'étude de cas qui nous intéresse ici, il est important de définir les termes de « mondialisation » et de « sécurité », tels que nous les utilisons dans cet article.

7. Le département américain du Commerce décide d'accorder ou non une licence au cas par cas, et soumet parfois certaines demandes à l'avis d'autres agences gouvernementales (département d'État, Pentagone, département de l'Énergie). Dans le cas de Taiwan, le ministère des Affaires économiques est responsable du contrôle des exportations d'équipement dotés de semi-conducteurs dans le cadre des mécanismes existants de contrôle du commerce des hautes technologies. Le Conseil scientifique national est l'autorité responsable du contrôle des exportations de talents et de technologies. Les fonctionnaires que nous avons interviewés à Taiwan affirment que Taiwan assure respecter l'accord de Wassenaar sur la base du pacte conclu entre Washington et Taipei même si Taiwan n'est pas membre du pacte multilatéral. Entretiens avec des responsables des autorités commerciales de Taiwan et avec des responsables des autorités commerciales et militaires des États-Unis en 2005 ; sites Internet gouvernementaux et communiqués de presse. Voir, par exemple, sur le site du département américain du Commerce (<http://www.bis.doc.gov>), « Statement on the Policy of Easing Restrictions on China-bound Investments in Producing Eight-inch Wafers Using Taiwan's Wafer Technologies », Mainland Affairs Council, Taiwan, 29 décembre 2006, disponible sur <http://www.mac.gov.tw/english/macpolicy/easing.htm>. Consulté le 15 janvier 2007.
8. Alastair Iain Johnston, « Is China a Status Quo Power », *International Security*, vol. 27, n° 4, 2002, p. 5-56.
9. Sur le cas URSS-USA, voir, par exemple, Beverly Crawford, *Economic Vulnerability in International Relations: The Case of East-West Trade, Investment, and Finance*, New York, Columbia University Press, 1993 ; J. Fred Bucy, « Technology Transfer and East-West Trade: A Reappraisal », *International Security*, vol. 5, n° 3, 1980-1981, p. 132-151. Sur le cas USA-Japon, voir John W. Kan, *An Uncertain Shield: U.S. Microelectronics and Foreign Dependencies in a Globalized Industry*, Thèse de doctorat, The Claremont Graduate University, 1991 ; Daniel I. Okimoto et al., *The Semiconductor for Competition and National Security*, Stanford, Northeast Asia-United States Forum on International Policy, Stanford University, 1987 ; Theodore H. Moran, « The Globalization of America's Defense Industries: Managing the Threat of Foreign Dependence », *International Security*, vol. 15, n° 1, 1990, p. 57-99.

La mondialisation a souvent été présentée comme un terme ambigu et sujet à controverse⁽¹⁰⁾. La pléthore de définitions peut être divisée en deux catégories : celles qui s'intéressent à la mondialisation économique et celles qui privilégient la mondialisation non économique. Dans cet article, la mondialisation est définie au sens large et comprend des aspects à la fois économiques et non économiques, les processus de mondialisation étant perçus comme des phénomènes multidimensionnels ayant des causes et des effets multiples. C'est sur la base de cette interprétation que certains chercheurs ont identifié plusieurs dimensions de la mondialisation – économique (commerce, finance, production), militaire, politique, culturelle, etc.⁽¹¹⁾.

Cet article s'intéresse en priorité aux aspects économiques et militaires, les plus pertinents dans l'étude de l'industrie des semi-conducteurs. La mondialisation économique de ce secteur englobe le commerce, la finance et la production, mais dans cette étude une attention toute particulière est portée à la mondialisation de la production des semi-conducteurs, notamment à travers les activités transfrontalières des multinationales et les flux de technologie, de ressources humaines, d'investissements étrangers directs (IED) et autres formes de capitaux. Nous emprunterons la définition de Held *et al.* selon laquelle la mondialisation de la production signifie :

l'élargissement des activités des entreprises et des réseaux commerciaux à travers les principales régions économiques du monde. Dans sa forme la plus visible et institutionnalisée, elle implique les opérations de gigantesques multinationales (MNC) qui organisent et gèrent leurs activités commerciales au-delà des frontières parce qu'elles possèdent des usines, des magasins ou des filiales dans différents pays⁽¹²⁾.

Il est important de souligner que la mondialisation de la production, menée par les multinationales, peut également aboutir à la migration de personnes, notamment de gestionnaires qualifiés. Dans ce sens, certains ont avancé que les activités transfrontalières des multinationales sont devenues déterminantes dans tous les aspects des processus de mondialisation, et dépassent la pure production⁽¹³⁾.

La mondialisation militaire, quant à elle, est définie par Held *et al.* comme « les processus (et modèles) d'interconnexion militaire qui transcendent les principales régions du monde et se reflètent dans les dimensions spatiotemporelles et organisationnelles des relations, réseaux et interactions militaires ». Parmi les trois indices de mondialisation militaire

proposés par Held *et al.*, c'est la dynamique de l'armement mondial, et particulièrement la transnationalisation de la base industrielle de défense grâce à laquelle les technologies de production d'armements et les capacités militaires sont diffusées à une échelle mondiale, qui s'applique à l'industrie microélectronique, si l'on suppose que ce secteur constitue une partie de la base industrielle de défense de la nation⁽¹⁴⁾. De même, le terme de sécurité a été l'objet de controverses chez les spécialistes. Les trois principaux paradigmes des relations internationales, c'est-à-dire le réalisme, le libéralisme et le constructivisme, ont ainsi donné une définition différente de la notion de sécurité nationale, même si leurs approches divergentes ne suivent pas toujours les clivages paradigmatiques⁽¹⁵⁾. L'approche réaliste de la sécurité nationale se concentre sur la protection de l'intégrité nationale et même des valeurs clés des États, et considère la force militaire comme la principale, voire l'unique, source de puissance et le seul moyen de garantir la sécurité nationale. Les libéraux conventionnels, comme les réalistes, demeurent centrés sur l'État, mais mettent l'accent sur la nécessité d'inclure les aspects non militaires de la sécurité nationale. Le centrisme étatique et militaire du réalisme conventionnel

10. David Held *et al.*, *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*, Stanford, Stanford University Press, 1999, p. 1; Jonathan Perraton, « The Scope and Implications of Globalisation », in Jonathan Michie (éd.), *The Handbook of Globalisation*, Cheltenham, Edward Elgar, 2003, p. 37-60; Paul Hirst et Grahame Thompson, *Globalization in Question: The International Economy and the Possibilities of Governance*, 2e édition, Cambridge, Polity Press, 1999, p. 17.
11. Robert O. Keohane et Joseph S. Nye, « Globalization: What's New? What's Not? (And So What?) » *Foreign Policy*, n° 118, 2000, p. 16-17; D. Held *et al.*, *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*, *op. cit.* On peut aussi citer la mondialisation sociale, la migration des personnes, la mondialisation environnementale et la mondialisation technologique.
12. Les MNC sous-traient également la production à des petites et moyennes entreprises à l'étranger, ce qui aboutit à la création de réseaux de production mondiaux. Dans ces cas, la tâche principale des MNC concernées n'a pas trait à la propriété mais plutôt aux relations contractuelles régularisées. D. Held *et al.*, *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*, *op. cit.*, p. 236-237.
13. John Salt, *International Movements of the Highly Skilled*, Paris, Directorate for Education, Employment, Labour and Social Affairs, International Migration Unit, OECD/GD, 1997, p. 9-10 et p. 16-18; Grazia Ietto-Gillies, « The Role of Transnational Corporations in the Globalisation Process », in J. Michie (éd.), *The Handbook of Globalisation*, *op. cit.*, p. 140-144.
14. D. Held *et al.*, *Global Transformations: Politics, Economics and Culture*, *op. cit.*, p. 89.
15. Arnold Wolfers, « National Security as an Ambiguous Symbol », *Political Science Quarterly*, vol. 67, n° 4, 1952, p. 481-502; Graham Allison et Gregory F. Treverton (éd.), *Rethinking America's Security: Beyond Cold War to New World Order*, New York, W.W. Norton & Company, 1992; Aaron L. Friedberg, « The Changing Relationship between Economics and National Security », *Political Science Quarterly*, vol. 106, n° 2, 1991, p. 265-76; Barry Buzan, *People, States, and Fear: An Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era*, Hemel Hempstead, Harvester, 1991, p. 7; David A. Baldwin, « The Concept of Security », *Review of International Studies*, n° 23, 1997, p. 10-12; Steve Smith, « The Concept of Security in a Globalizing World », in Robert G. Patman (éd.), *Globalization and Conflict: National Security in a "New" Strategic Era*, Londres et New York, Routledge, 2006, p. 33-55.

s'évapore dans la conception constructiviste de sécurité nationale dans la mesure où les principales unités d'analyse, les objets référents et l'étendue de la sécurité, diffèrent radicalement. Comme nous l'avons souligné plus haut, les approches de la sécurité nationale ne recoupent pas nécessairement les clivages paradigmatiques. Le fait que des chercheurs des trois camps, avec des motivations diverses et à des degrés différents, ont appelé à un élargissement de la notion pour qu'elle inclut des éléments non militaires, en est un exemple.

Tenant compte de controverses liées à la notion de sécurité, cet article souscrit à la conviction de Buzan, pour qui une définition de la sécurité doit s'appliquer à des études de cas précises : « Les tentatives visant à apporter une définition de la sécurité sont plus efficaces quand elles sont appliquées à des cas empiriques où les facteurs en jeu peuvent être identifiés ⁽¹⁶⁾. » Après avoir analysé les facteurs uniques en jeu dans notre étude de cas, le concept de sécurité appliqué à l'industrie microélectronique inclut la sécurité économique, la technologie sécuritaire et la sécurité de défense.

La notion de sécurité économique peut être définie comme englobant la compétitivité économique et l'indépendance économique, et est perçue comme contribuant directement à l'exercice du pouvoir national ⁽¹⁷⁾. En termes concrets, depuis les années 1960 où l'industrie des semi-conducteurs aux États-Unis a été la première à délocaliser ses activités sur une grande échelle, les effets d'une migration de ce secteur sur le plan de la sécurité économique ont suscité de nombreuses inquiétudes : perte de compétitivité économique, réduction des emplois, évidemment industriel (*hollowing out*), perte de technologies et de main-d'œuvre qualifiée. Ces inquiétudes ne sont certainement pas étrangères à la situation que l'on peut observer aujourd'hui dans les relations entre la Chine et les États-Unis d'une part, et entre la Chine et Taiwan, d'autre part.

La notion de sécurité technologique, selon la définition de Simon, est un « concept lié à la perception et au renforcement des atouts technologiques d'une nation ou d'une société », ce qui présuppose que la technologie est un élément important de la sécurité nationale ⁽¹⁸⁾. En termes concrets, le déclin absolu et relatif de l'industrie des semi-conducteurs d'une nation, souvent considérée comme l'indice clé de son développement technologique, a souvent suscité des appréhensions en matière de sécurité.

La notion de sécurité de défense fait référence à la définition réaliste de la sécurité nationale, selon laquelle l'intégrité territoriale d'un État est préservée essentiellement grâce à ses capacités militaires et ses alliances et est un prérequis

pour la poursuite d'autres objectifs tels que le profit, le pouvoir et la tranquillité, comme l'a souligné Walz ⁽¹⁹⁾. Concrètement, cela signifie que l'industrie des semi-conducteurs est liée à la sécurité de défense puisque, en procurant des composants électroniques qui sont essentiels aux opérations militaires modernes, elle est à la base du rayonnement militaire d'une nation.

Cet article aborde divers aspects des effets de la délocalisation du secteur des semi-conducteurs vers la Chine en matière de sécurité technologique et de sécurité de défense ; la question de la sécurité économique fera l'objet d'un autre article.

Bibliographie et méthodologie

Dans le contexte actuel de la dynamique du secteur microélectronique impliquant les États-Unis, la Chine et Taiwan, les études systémiques sur les conséquences sécuritaires de la migration sectorielle à travers le détroit sont peu nombreuses. Beaucoup d'études se sont penchées sur la dimension économique de cette migration ou sur les débats politiques que cette migration a pu susciter à Taiwan ⁽²⁰⁾. Peu, en revanche, ont analysé d'un point de vue systémique la di-

16. B. Buzan, *People, States, and Fear*, op. cit., p. 20.

17. Selon la définition de la sécurité nationale donnée par Romm, la compétitivité économique d'une nation fait référence au degré auquel une nation produit des biens et des services qui répondent à la demande des marchés internationaux tout en augmentant les revenus de ses citoyens. Par ailleurs, l'indépendance économique offre à une nation une certaine flexibilité qui lui permet de prendre des décisions libres de toute pression étrangère ou de toute coercition économique étrangère. Le concept de sécurité économique comme atout direct à l'exercice du pouvoir national, quant à lui, se base sur la définition de la « sécurité économique » offerte par Borrus et Zysman. Pour eux, il s'agit de « la capacité (d'une nation) à générer et appliquer des ressources économiques à l'exercice direct du pouvoir, ou de modeler indirectement le système international et ses normes ». Joseph J. Romm, *Defining National Security: the Nonmilitary Aspects*, New York, The Council on Foreign Relations, 1993, p. 78-80; Michael Borrus et John Zysman, « Industrial Competitiveness and American National Security », in Wayne Sandholtz et al. (éd.), *The Highest Stakes: The Economic Foundations of the Next Security System*, New York, Oxford University Press, 1992, p. 9.

18. Denis Fred Simon, « Techno-Security in an Age of Globalization », in Denis F. Simon (éd.), *Techno-Security in an Age of Globalization*, New York, M.E. Sharpe, 1997, p. 3-21.

19. Kenneth N. Waltz, *Theory of International Politics*, Reading (Mass.), Addison-Wesley, 1979, p. 126.

20. Sur la dimension économique et politique de la migration de l'industrie microélectronique dans le contexte Taiwan-Chine, voir, par exemple, Michael S. Chase et al., *Shanghai'd? The Economic and Political Implications of the Flow of Information Technology and Investment across the Taiwan Straits*, Santa Monica, Rand Corporation, 2004; T. J. Cheng, « China-Taiwan Economic Linkage: Between Insulation and Superconductivity », in Nancy Bernkopf Tucker (éd.), *Dangerous Straits: The U.S.-Taiwan-China Crisis*, New York, Columbia University Press, 2005, p. 93-130; Thomas R. Howell et al., *China's Emerging Semiconductor Industry*, San Jose, Semiconductor Industry Association and Dewey Ballantine LLP, 2003, p. 67-76; Chyan Yang et Shiu-wan Hung, « Taiwan's Dilemma across the Strait », *Asian Survey*, vol. 43, n°4, 2003, p. 681-696; Barry Naughton, « The Information Technology Industry and Economic Integrations between China and Taiwan », in Francoise Mengin (éd.), *Cyber China: Reshaping National Identities in the Age of Information*, New York, Palgrave Macmillan, 2004, p. 155-84.

mension sécuritaire de ce mouvement économique⁽²¹⁾. Par exemple, bien que le Defense Science Board (DSB) des États-Unis ait publié en 2005 un rapport qui examinait les risques sécuritaires potentiels de la migration de l'industrie microélectronique vers la Chine, cette étude demeure très centrée sur les États-Unis. Elle contient peu de références à Taiwan et ne tient pas compte de l'environnement politique intérieur chinois, ce qui est pourtant indispensable pour évaluer les risques auxquels les États-Unis peuvent être confrontés. Comme beaucoup d'études portant sur les aspects économiques de la migration industrielle à travers le détroit, celle du DSB est aussi inadéquate dans la mesure où elle ne repose pas sur des données de première main obtenues sur le terrain.

Notre étude tente de combler ces lacunes d'une part en établissant un lien entre l'économie politique internationale et les études sécuritaires et, d'autre part, en fondant nos analyses sur une recherche de terrain.

Cette étude adopte en effet une approche qualitative complétée par des données quantitatives. Nous avons mené plus de 130 interviews de chefs d'industrie, représentants officiels et experts essentiellement aux États-Unis et en Asie, et avons collecté des matériaux de seconde main en anglais et en chinois aux États-Unis, en Asie et en Europe. Plus particulièrement, ce travail s'appuie sur des entretiens menés avec les cadres supérieurs de sept des huit plus grands fabricants de puces en Chine et à Taiwan (selon un classement de 2004 établi à partir des chiffres d'affaires de ces sociétés). Tout en admettant les limites d'un « savoir partial et imparfait »⁽²²⁾, cet article résume sommairement les résultats empiriques préliminaires basés sur une triangulation des entretiens et des données secondaires obtenues jusqu'à aujourd'hui.

La migration de l'industrie taiwanaise des semi-conducteurs en Chine

Dans le contexte d'une mondialisation croissante de l'industrie des semi-conducteurs, la Chine émerge comme son nouveau centre de gravité puisque les fabricants de dispositifs intégrés (*integrated device manufacturers*, IDM)⁽²³⁾, les laboratoires de conception, les fonderies⁽²⁴⁾ ainsi que les unités de conditionnement et d'essai d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie délocalisent une partie de leurs activités vers la Chine⁽²⁵⁾. Pour George Scalise, président de la Semiconductor Industry Association (SIA), cette tendance constitue un « nouveau modèle d'externalisation » qui est différent de

ceux qui ont été suivis par ce secteur au cours des dernières décennies et risque bien d'avoir pour effet d'accroître considérablement les capacités de la Chine dans le secteur microélectronique. Scalise résume la situation ainsi :

L'externalisation en Chine est différente dans la mesure où il ne s'agit pas uniquement d'assemblage et d'essai... La Chine s'est très vite hissée au niveau de leader mondial pour la production en amont. [En conséquence], elle s'oriente très rapidement vers une capacité de conception qui mènera peut-être ensuite à une capacité de production de semi-conducteurs pleinement intégrée⁽²⁶⁾.

Étendue, rapidité et causes de la migration

La « migration vers l'ouest » de l'industrie microélectronique taiwanaise dans son ensemble est en partie responsable du déplacement vers la Chine du centre de gravité de l'industrie microélectronique mondiale. Ce mouvement, résultat de relocalisations, de transferts de technologies et de flux d'investissements et de ressources humaines, remet en question certaines idées anciennes selon lesquelles les intrants taiwanais dans l'industrie chinoise des circuits intégrés étaient en grande partie limités aux sous-secteurs de la fabrication⁽²⁷⁾.

21. Sur l'aspect sécuritaire des rapports industriels USA-RPC-Taiwan ou RPC-USA, voir, par exemple, General Accounting Office, *Export Controls: Rapid Advances in China's Semiconductor Industry Underscore Need for Fundamental U.S. Policy Review*, Washington DC, General Accounting Office, 2002; Joseph I. Lieberman, *White Paper: National Security Aspects of the Global Migration of the U.S. Semiconductor Industry*, juin 2003, disponible sur <http://www.senate.gov/~lieberman/semi.pdf> (consulté le 15 novembre 2003); Michael Klaus, « Red Chips: Implications of the Semiconductor Industry's Relocation to China », *Asian Affairs: An American Review*, vol. 29, n° 4, 2003, p.237-253; Defense Science Board Task Force, *High Performance Microchip Supply*, Washington, D.C., Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics, février 2005.
22. Gary King et al., *Designing Social Inquiry: Scientific Inference in Qualitative Research*, Princeton, Princeton University Press, 1994, p. 6-7.
23. C'est-à-dire une société qui effectue toutes les étapes du processus de fabrication d'un circuit intégré (conception, fabrication, essai et conditionnement).
24. Une fonderie est un fabricant de semi-conducteurs qui produit des puces pour d'autres sociétés.
25. Pour Marco Mora, chef des opérations de SMIC, cette tendance s'apparente à des « déplacements géographiques », SEMICON Chine, 15 mars 2005, Shanghai, Chine. Un exemple récent est l'annonce par la firme Intel fin mars 2007 qu'elle s'apprêtait à fabriquer une tranche de 12 pouces en Chine en utilisant la technologie 90nm. Ces tranches seraient destinées à la production de jeux de puces pour ses microprocesseurs. Voir par exemple, « Intel to Build 300mm Wafer Fabrication Facility in China: Fab 68 in Dalian is \$2.5 Billion Investment », 26 mars 2007, communiqué de presse, <http://www.intel.com/pressroom/archive/releases/20070326corp.htm> (consulté le 26 mars 2007); Electronic Engineering Times (Internet Edition), 26 mars 2007.
26. Entretien, 8 décembre 2004, San Jose, Californie, USA.
27. T. Howell et al., *China's Emerging Semiconductor Industry*, op. cit., p. 67-76.

En réalité, les activités menées aujourd'hui en Chine concernent presque la totalité des principaux sous-secteurs de la chaîne logistique des circuits intégrés, notamment la conception, la fabrication, l'assemblage et les essais (voir Figure 1). Pour ce qui concerne la conception en amont des circuits intégrés, les données obtenues sur le terrain indiquent que certains des plus grands laboratoires de conception de circuits intégrés à Taiwan se sont établis en Chine, après avoir obtenu l'autorisation du gouvernement taïwanais, pour offrir un « soutien technique » à leurs clients locaux. Toutefois, certains laboratoires basés en Chine se sont plus tard engagés de manière illégale dans des activités de R&D⁽²⁸⁾.

Nos recherches montrent également que la fabrication des circuits intégrés est de loin le sous-secteur le plus important dans l'industrie des semi-conducteurs en Chine ; c'est aussi celui dans lequel les entreprises taïwanaises sont le mieux implantées. « L'apport de Taiwan en termes de main-d'œuvre qualifiée, de capital et de technologies a apporté une contribution considérable à l'industrie de fabrication des circuits intégrés (en Chine) », remarque Nasa Tsai (Tsai Nan-hsiung), Taïwanais d'origine, ancien président de la Grace Semiconductor Manufacturing Corporation (GSMC, Hongli) et aujourd'hui à la tête de Simonos Semiconductor (Zhongwei). GSMC et Simonos sont toutes les deux des fonderies basées en Chine mais associées à Taiwan⁽²⁹⁾. Les entretiens que nous avons conduits avec les autres fabricants de circuits intégrés vont dans le même sens⁽³⁰⁾.

Par exemple, SMIC, une des principales fonderies de Chine, est dirigée par le Taïwanais-Américain Richard Chang et emploie quelque 650 Taïwanais, soit 59 % de ses effectifs recrutés hors de Chine continentale⁽³¹⁾. Plusieurs personnes interrogées ont souligné le rôle essentiel joué par Chang, qui est arrivé toutefois assez tard en Chine.

Il est très important. L'industrie microélectronique mondiale regarderait la Chine autrement s'il n'y avait pas eu la tranche de 12 pouces de Richard Chang,

nous a révélé un ingénieur chinois ayant 35 ans d'expérience dans cette industrie⁽³²⁾. Le bilan de la société montre que les recettes des ventes de SMIC ont atteint 1,16 milliard de dollars américain en 2005, soit 7 % du marché mondial de la fonderie. Par ailleurs, avec l'aval du gouvernement taïwanais, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Ltd. (TSMC, Taidjian), dont le siège est à Hsinchu (Taiwan) a établi une filiale à Shanghai, TSMC Shanghai. TSMC est la première fonderie sous-traitante (*pure-play foundry*) mondiale, et ses recettes ont atteint 8,22 milliards de dollars, soit presque

50 % du marché mondial. En 2002, la société taïwanaise est devenue la première fonderie de circuits intégrés à figurer au palmarès des dix premières sociétés de circuits intégrés (9^e place) en termes de ventes mondiales.

Le premier concurrent de TSMC, United Microelectronics Corporation (UMC, Liandian), dont le siège est également à Taiwan, a exploité certaines « zones grises » dans la réglementation gouvernementale pour aider au développement de He Jian à Suzhou⁽³³⁾. Le bilan d'UMC, deuxième fonderie sous-traitante mondiale, affiche 2,85 milliards de dollars de recettes en 2005, soit 19 % du marché mondial.

L'influence taïwanaise est aussi très forte chez GSMC, une fonderie sous-traitante basée à Shanghai⁽³⁴⁾. Elle emploie actuellement 100 Taïwanais, soit les deux tiers de ses effectifs recrutés hors de Chine⁽³⁵⁾. En décembre 2006, le gouvernement taïwanais a aussi approuvé les projets d'investissement dans la tranche de 8 pouces en Chine présentés par les sociétés taïwanaises Powerchip Semiconductor (Lijin) et Promos Technology (Maode)⁽³⁶⁾. Enfin, certains fabricants de puces basés en Chine et spécialisés dans la production de tranches de 6 pouces, moins sophistiquées, telles que CSMC (Huarunshanghua) et Sinomos Semiconductor, sont aussi dirigés par des Taïwanais⁽³⁷⁾.

28. Entretien avec l'ancien président d'une société de conception taïwanaise qui dirigea les opérations de la société en Chine, 20 juillet 2005, Taipei, Taiwan; entretien avec le chef d'un atelier de conception, 9 septembre 2005, Pékin, Chine ; entretien avec le vice-président d'une société de conception taïwanaise, Hsinchu, Taiwan, 15 juillet 2005.

29. Entretiens, 14 septembre 2005, Ningbo, Chine.

30. Le classement de 2004 est basé sur les données d'IC Insight data, citées par le *Los Angeles Times* (édition Internet), 3 janvier 2005. En 2004, les huit premiers fabricants de puces à Taiwan et en Chine étaient TSMC, UMC, SMIC, Huahong-NEC, ASMC, CSMC, He Jian et GSMC. Le classement a quelque peu changé par la suite, He Jian ayant dépassé plusieurs de ses concurrents sur le continent. Selon iSuppli en juin 2005, SMIC a maintenu sa position de leader sur le marché des fonderies en Chine avec 42 % de part du marché chinois. Elle est suivie par Huahong NEC, He Jian, ASMC, GSMC et CSMC. En 2005, les données de IC Insights pour la Chine aboutissent au classement suivant : SMIC, Huahong-NEC, He Jian, ASMC, Shougang-NEC, GSMC et CSMC. Voir *Purchasing Magazine* (édition Internet), 18 mai 2006.

31. Selon nos calculs compilés sur la base des données présentées par SMIC en septembre 2005, 86 % des salariés de la société sont des Chinois de Chine continentale, le reste venant de l'étranger. Sur les 1 100 salariés venant de l'étranger, 650 sont de Taiwan et quelque 200-250 viennent des États-Unis.

32. Entretien avec un industriel chinois associé à l'une des premières entreprises d'État spécialisées dans les semi-conducteurs, 17 septembre 2005, Shanghai, Chine.

33. Entretien avec un cadre supérieur de He Jian, 21 septembre 2005, Suzhou, Chine.

34. GSMC fut co-fondée par Winston Wang, fils du magnat taïwanais Wang Yung-ching, et Jiang Mianheng, fils de l'ancien président chinois Jiang Zemin et vice-président de l'Académie chinoise des sciences (CAS).

35. Entretien avec le président de la société, Zou Shichang, 27 septembre 2005, Shanghai, Chine.

36. Communiqué de presse, Commission des investissements, ministère des Affaires économiques, Taiwan, 27 décembre 2006, <http://www.moeaic.gov.tw> (consulté le 15 janvier 2007).

37. Entretien avec le président de CSMC, 25 septembre 2005, Shanghai, Chine; entretiens avec le président de Sinomos, 14 septembre 2005, Ningbo, Chine.



Nos recherches montrent par ailleurs que certaines sociétés taïwanaises spécialisées se sont engagées en Chine dans des opérations qui violent la réglementation taïwanaise, notamment dans les domaines du conditionnement et des essais ⁽³⁸⁾.

Qu'est-ce qui a suscité la migration vers l'ouest de l'industrie microélectronique taïwanaise ? Les principaux facteurs semblent être l'attraction du marché chinois, la main-d'œuvre chinoise et les incitations mises en place par les autorités du continent.

Ce sont ces considérations qui, par exemple, ont poussé UMC à participer à l'établissement de He Jian en Chine. « Nous sommes venus essentiellement à cause du marché et de la main-d'œuvre qualifiée », nous a confié un des responsables ⁽³⁹⁾. La demande de la Chine en semi-conducteurs est insatiable non seulement parce que ce pays occupe une position dominante dans la production de systèmes électroniques mais aussi parce qu'il constitue un marché de consommation de plus en plus important. Selon IC Insight Inc, le marché de consommation de semi-conducteurs en Chine a atteint 40,8 milliards de dollars en 2005, ce qui fait de la Chine le premier marché au monde pour les circuits intégrés. Certains estiment qu'il atteindra 124 milliards de dollars en 2010 ⁽⁴⁰⁾. F. C. Cheng (Tseng Fan-cheng), vice-président de TSMC a également déclaré que l'expansion du marché chinois avait pesé dans la décision de sa société d'établir une filiale en Chine : « Nous y sommes allés pour gagner notre part dans le marché intérieur de la Chine continentale ⁽⁴¹⁾. » Pour ce qui concerne le sous-secteur de la conception des circuits intégrés, beaucoup de responsables de sociétés ont reconnu que l'attrait du marché chinois a influencé leur décision de délocaliser leurs activités vers la Chine ⁽⁴²⁾.

La présence d'une main-d'œuvre qualifiée en Chine a également été un facteur décisif dans la délocalisation de certaines des activités de ces sociétés vers le continent. Le responsable de He Jian nous a expliqué que les prévisions d'une pénurie de personnel qualifié à Taïwan n'ont fait que renforcer la décision de UMC de créer He Jian en Chine ⁽⁴³⁾. C'est aussi le cas dans le secteur de la conception. Alors que le système sur puce (*system-on-a-chip*, SOC) est en train de devenir le système dominant, les technologies liées à la conception deviennent de plus en plus complexes ⁽⁴⁴⁾ et l'industrie doit faire appel à un nombre croissant d'ingénieurs tant pour les aspects matériels que pour ceux relatifs aux logiciels. Une présence en Chine dépassant les simples plateformes de support technique permet aux sociétés de recruter des ingénieurs locaux à des postes de base

combinant conception et R&D, ce qui allège en partie la charge de travail de la maison mère à Taïwan ⁽⁴⁵⁾.

Un autre facteur important ayant influencé la décision de délocaliser a été la politique d'incitation offerte aux investisseurs étrangers par la Chine : avantages fiscaux et avantages en termes d'infrastructures (terrain, approvisionnement en eau et en électricité).

Comment déjouer le contrôle du gouvernement taïwanais

Certaines sociétés – et certains individus – sont parvenus à contourner les réglementations en vigueur à Taïwan pour s'implanter en Chine. Ils ont eu recours à divers procédés :

- (1) Les « investissements privés » : certains industriels taïwanais ont réalisé des « investissements privés » dans l'industrie microélectronique en Chine soit en créant une nouvelle société soit en canalisant des capitaux pour aider des sociétés chinoises de conception ⁽⁴⁶⁾. La réglementation taïwanaise actuelle proscriit ce genre de procédés ⁽⁴⁷⁾.

38. Entretiens avec divers acteurs de l'industrie, septembre 2005, Shanghai, Suzhou et Ningbo, Chine.

39. Entretien, 21 septembre 2005, Suzhou, Chine.

40. *Purchasing Magazine* (édition Internet), 18 mai 2006.

41. Entretien, 29 juin 2005, Hsinchu, Taïwan.

42. Entretien avec le chef d'un atelier de conception, 9 septembre 2005, Pékin, Chine.

43. Entretien, 21 septembre 2005, Suzhou, Chine.

44. Un SOC « est composé d'au moins un processeur, de mémoire et d'un nombre indéfini d'autres fonctions comme des convertisseurs de protocole, des processeurs à signaux, et des contrôleurs de débit ». Voir Greg Linden et Deepak Somaya, « Systems-on-a-Chip Integration in the Semiconductor Industry: Industry Structure and Firm Strategies », *Industrial and Corporate Change*, vol. 12, n° 3, 2000, p. 545-576.

45. Entretien avec l'ancien président d'une société de conception taïwanaise qui dirigea les opérations de la société en Chine, 20 juillet 2005, Taipei, Taïwan; entretien avec le président d'une société de conception taïwanaise, 27 octobre 2005, Taipei, Taïwan.

46. Entretiens avec divers acteurs industriels, août, septembre et décembre 2005, Chine et Royaume-Uni.

47. Entretien avec Huang Chintan, secrétaire exécutif, Commission des investissements, ministère des Affaires économiques, 18 août 2005, Taipei, Taïwan.

- (2) Le « soutien technique » : les activités de R&D sont menées sous couvert de « soutien technique » dans des filiales basées en Chine. Certaines filiales de sociétés taïwanaises de conception ont recruté des ingénieurs locaux pour participer à ces activités (dans le domaine du logiciel) tout en maintenant les activités de R&D pour les technologies clés au siège à Taiwan⁽⁴⁸⁾. Comme nous l'avons mentionné plus haut, le « soutien technique » en Chine est autorisé par le gouvernement taïwanais, ce qui n'est pas le cas des activités de R&D pour la conception de circuits intégrés.
- (3) La citoyenneté américaine : certains Taïwanais ayant la double nationalité mettent en avant leur citoyenneté américaine lorsqu'ils travaillent dans l'industrie des semi-conducteurs en Chine, ce qui leur permet d'échapper à certaines réglementations taïwanaises⁽⁴⁹⁾.
- (4) La propriété clandestine : notre étude de terrain montre que, dans un cas au moins, une société taïwanaise ayant reçu l'autorisation de s'implanter en Chine a ensuite racheté une société chinoise afin de se livrer à des activités non autorisées par le gouvernement taïwanais. La société taïwanaise n'a déposé une demande d'autorisation d'acquisition auprès du gouvernement taïwanais qu'un an plus tard⁽⁵⁰⁾.
- (5) La production de produits haut de gamme sans l'autorisation du gouvernement : certaines sociétés taïwanaises, dont les investissements sont autorisés pour la production de produits bas de gamme, s'orientent plus tard vers la production de produits haut de gamme.
- (6) Les sociétés implantées en Chine, après avoir contourné les réglementations en vigueur, continuent de se développer. La loi de Taiwan interdit les transferts de procédés de fonderie à la Chine pour les modèles inférieurs à 0,18 micron ainsi que les investissements dans les tranches de 12 pouces. Toutefois, certaines fonderies bénéficiant d'intrants taïwanais – gestionnaires, ingénieurs, capitaux – et créées en violation de la loi taïwanaise, continuent de se développer de manière illégale. Deux au moins utilisent depuis longtemps des technologies permettant la production de circuits de taille inférieure à 0,18 micron ; l'une des deux, en particulier, propose des produits de 0,35 micron gravés en 90nm à ses clients et a déjà fabriqué des tranches de 12 pouces⁽⁵¹⁾. Ces cas dépassent manifestement le plafond imposé de manière artificielle par le gouvernement taïwanais⁽⁵²⁾.

Ainsi, dans toute l'industrie, des sociétés et des hommes d'affaires taïwanais font fi de la réglementation taïwanaise

qui est a été conçue pour contrôler les investissements et les transferts de technologie dans le secteur des semi-conducteurs en Chine. Cette réglementation, dont le but était de limiter une délocalisation motivée par une combinaison de facteurs économiques, n'est en réalité qu'une tentative de « contrôler l'incontrôlable ». Même si Taiwan est loin d'être le seul responsable des performances de la Chine dans cette industrie, notre recherche montre toutefois que les intrants taïwanais ont joué un rôle primordial. Un industriel nous dit⁽⁵³⁾ :

À travers divers procédés d' « internationalisation », les talents et capitaux taïwanais sont entrés en Chine et y ont joué un rôle décisif. GSMC, SMIC, TSMC et He Jian, par exemple, ne peuvent s'affranchir des liens qui les rattachent à Taiwan... [Le président taïwanais] Chen Shui-bian ne parvient pas à contrôler cette tendance. Taiwan a déjà laissé son empreinte ici.

Mais dans quelle mesure ces activités, motivées par le profit, posent-elles de réels risques sécuritaires pour les pays concernés ?

Les implications sécuritaires de cette migration industrielle

On peut dire que la migration de l'industrie des semi-conducteurs vers la Chine a des conséquences multiples pour Taiwan et les États-Unis dans le domaine de la sécurité économique et technologique, et dans celui de la sécurité de défense. Notre analyse se concentrera essentielle-

48. Entretien avec le vice-président d'une société de conception taïwanaise, 15 juillet 2005, Hsinchu, Taiwan.

49. C'est le cas de Richard Chang qui a abandonné sa citoyenneté taïwanaise et gardé sa nationalité américaine. De même, deux Taïwanais à la tête d'une fonderie en Chine se présentaient comme américains dans le prospectus de la société lors de son introduction en bourse en 2004. L'un d'entre eux, toutefois, utilise toujours son passeport taïwanais lors de ses déplacements à travers le détroit. Entretiens avec divers industriels, septembre 2005, Shanghai, Chine.

50. Entretiens avec divers acteurs industriels, septembre 2005, Shanghai, Chine ; communiqué de presse du gouvernement de Taiwan, 27 décembre 2006.

51. *Electronic Engineering Times* (édition Internet), 12 mai 2006 ; *Economic Daily* (édition Internet), 7 septembre 2006 ; divers sites Internet de sociétés.

52. Toutefois, une de ces sociétés avance qu'elle ne devrait pas tomber sous la réglementation taïwanaise parce qu'il s'agit d'une MNC enregistrée hors de Taiwan et basée en Chine ; l'autre a lancé ses opérations en Chine depuis longtemps, défiant ainsi toutes les réglementations officielles opposées par Taipei. Pourtant les efforts consacrés par la première pour diluer ses connexions avec Taiwan semblent futiles dans la mesure où nombre de personnes interrogées dans cette industrie ont décrit cette société comme un exemple flagrant de la contribution de Taiwan au rattrapage effectué par la Chine en matière de microélectronique.

53. Entretien, 30 août 2005, Pékin, Chine.

ment sur les défis sécuritaires auxquels Taiwan et les États-Unis seront confrontés dans le contexte du développement toujours plus important de capacités de fabrication et de conception en Chine, qui est le résultat d'intrants particuliers de l'extérieur, y compris de Taiwan. Nous avons identifié quatre types de risques et défis : les défis concernant la base industrielle des pays concernés ; les défis technologiques associés au double usage de la technologie des semi-conducteurs et la question de l'approvisionnement de l'étranger en puces « sensibles » ; les risques découlant des récentes réformes institutionnelles en Chine et de la perception qu'a la Chine de l'importance de ce secteur pour la base industrielle de la nation, pour la modernisation militaire du pays et pour les techniques modernes de guerre ; et enfin les risques liés au « facteur Taiwan ».

Les préoccupations concernant la base industrielle

Une forte base industrielle dans le secteur microélectronique peut accroître les capacités de défense d'une nation étant donné la place centrale qu'occupent les composants électroniques dans les systèmes modernes d'armement, de communication, de navigation, et dans les équipements aéronautiques⁽⁵⁴⁾. Tous ces systèmes jouent un rôle de multiplicateur de force dans les affaires militaires modernes.

Les États-Unis, l'Europe et le Japon doivent leurs technologies de défense avancées à l'existence d'excellentes bases industrielles, et notamment de solides chaînes logistiques pour les circuits intégrés », remarque un vétéran de l'industrie. « Suite à la politique d'ouverture suivie par la Chine, la base industrielle de la Chine dans son ensemble peut devenir une véritable force motrice pour les technologies militaires et aéronautiques chinoises si l'industrie microélectronique et les autres bases industrielles du pays se développent bien »⁽⁵⁵⁾.

La formation de la base industrielle chinoise dans le secteur des circuits intégrés est à n'en point douter accélérée par toutes sortes d'intrants (investissements, transferts de technologies et ressources humaines) en provenance de Taiwan et d'autres régions. Ces éléments externes aident la Chine à affronter d'importants défis structurels, organisationnels et institutionnels afin de bâtir une base industrielle compétitive⁽⁵⁶⁾. La contribution d'intervenants extérieurs, y compris de Taiwan, est avérée. Par exemple, des programmes de for-

mation organisés dans les laboratoires de conception ou dans des fonderies gérées ou possédées par des Taïwanais contribuent à l'émergence d'une main-d'œuvre chinoise qualifiée dans ce secteur. Par ailleurs, grâce au « multi-project wafer » (MPW), ces fonderies accordent des financements aux clients locaux pour les aider à concevoir des prototypes – le coût des masques est en effet exorbitant⁽⁵⁷⁾. Ces clients sont des laboratoires de conception et des instituts de recherche, comme la fameuse Académie des sciences de Chine (CAS). Le service MPW permet à des laboratoires locaux de se développer. Les fonderies – où les intrants taïwanais sont les plus visibles – jouent également un rôle essentiel puisqu'elles contribuent au développement de la conception des circuits intégrés et alimentent en commandes les unités de conditionnement et d'essai. Tous ces éléments permettent peu à peu l'émergence d'une véritable base industrielle microélectronique en Chine⁽⁵⁸⁾.

Si ce développement se poursuit, cette base industrielle pourra jouer un rôle important dans le renforcement des technologies et des capacités de défense chinoises. Les ressources tirées d'une base industrielle forte ont inmanquablement des retombées dans le secteur militaire grâce à des échanges technologiques et humains entre les secteurs civil et militaire de l'économie.

Par exemple, des sociétés de pointe dans le secteur civil peuvent non seulement fournir des circuits intégrés ordinaires à l'Armée populaire de libération (APL) mais elles peuvent aussi contribuer à la conception et à la fabrication de circuits intégrés mieux adaptés aux besoins de l'armée chinoise. Cela permet à l'APL non seulement de surmonter certains risques liés à son approvisionnement – pas toujours fiable – en circuits intégrés de provenance étrangère⁽⁵⁹⁾, mais aussi d'atténuer les influences extérieures visant à ralentir son développement. Par exemple, par son contrôle des exportations, les États-Unis tentent de limiter l'exportation vers la

54. Entretien avec Michael R. Polcari, PDG de International SEMATECH, 7 janvier 2005, Austin, Texas, États-Unis.

55. Entretien, 9 septembre 2005, Pékin, Chine.

56. Les prévisions concernant les perspectives de l'industrie des puces en Chine divergent. Par exemple, un analyste de marché prévoit que la moitié des usines de fabrication prometteuses vont échouer du fait de leur manque de partenaires et d'expertise dans le domaine de la fabrication. Voir *Electronic Engineering Times* (édition Internet), 10 juillet 2006.

57. Un masque est un procédé visant à reproduire certaines formes géométriques sur la surface d'une tranche.

58. Bien que le modèle de développement de fonderies « sans fabrication » semble dominer le paysage en Chine, certains continuent de privilégier le modèle IDM.

59. Certaines revues technologiques en Chine ont fait état des difficultés rencontrées par les secteurs militaire et aérospatial en Chine concernant l'approvisionnement en composants électroniques de l'étranger.

Chine de produits, équipements et matériels à base de semi-conducteurs qui sont jugés sensibles sur le plan militaire.

Les risques liés à la technologie

La migration de l'industrie microélectronique à travers le détroit s'accompagne également de risques technologiques. Ces risques sont soit aggravés par le double usage des technologies concernées, soit sont liés à la question de l'approvisionnement étranger de puces essentielles aux systèmes de défense, d'infrastructure ou de renseignements.

Comme l'ont souligné Lewis M. Branscomb *et al.*, la plupart des technologies ont au moins deux usages⁽⁶⁰⁾, et les semi-conducteurs ne font pas exception. Par exemple, les composants électroniques qui permettent le guidage de missiles sont également présents dans les téléphones portables ou dans les voitures. De même, les procédés technologiques de base utilisés dans la fabrication de composants de circuits intégrés pour l'électronique de consommation et pour l'électronique militaire sont fondamentalement les mêmes⁽⁶¹⁾. Par conséquent, si une nation acquiert les capacités nécessaires à la fabrication de composants sophistiqués destinés à un usage essentiellement non militaire (téléphonie, informatique, automobile), des technologies similaires peuvent être utilisées pour la fabrication de composants destinés à des applications militaires. La Chine est en train de rattraper son retard dans ce domaine, même si ses activités sont pour le moment essentiellement destinées à alimenter le marché civil, en Chine comme à l'étranger. Toutefois, comme nous l'avons vu plus haut, les technologies de pointe acquises ainsi par l'industrie des circuits intégrés servent les besoins de l'armée chinoise⁽⁶²⁾. Le changement de trajectoire du développement technologique qui passe du *spin off* (le transfert des technologies militaires vers le civil) vers le *spin on* (l'inverse) complique le paysage⁽⁶³⁾. De plus en plus, on trouve de nombreuses technologies essentielles à l'armée sur le marché civil plutôt que sur le marché militaire. Pour cette raison, mais aussi pour des raisons financières, la politique américaine concernant les acquisitions dans le secteur de la défense a changé suite à l'Initiative de Perry en 1994, et privilégie désormais l'achat de composants COTS (*commercial-off-the-shelf*) pour la conception de nouveaux systèmes. Cela signifie que l'armée américaine peut se fournir en composants haut de gamme sur le marché commercial⁽⁶⁴⁾. Cette évolution a également eu des retombées sur d'autres pays (y compris Taiwan⁽⁶⁵⁾ et la Chine continentale), et la proportion de COTS dans les systèmes de défense a sensiblement augmenté dans le monde entier. « Les produits COTS rem-

placent les composants à usage purement militaire au taux de 15 % par an », écrit Michael Maher même s'il précise que les COTS ne sont pas recommandés dans les systèmes militaires de radiation ou dans l'aérospatiale⁽⁶⁶⁾. Il est donc fort probable que les secteurs de la défense d'autres pays, y compris la Chine, continueront de chercher à s'approvisionner en circuits intégrés haut de gamme sur le marché commercial pour des raisons à la fois financières et techniques. En conséquence, si le secteur civil chinois parvient à concevoir et produire des puces plus sophistiquées que celles qui sont produites par le secteur de la défense, l'industrie civile peut devenir le principal fournisseur de l'armée en COTS. Toutefois, notre recherche montre que les sociétés basées en Chine peuvent hésiter à fournir les secteurs militaire et aérospatial chinois pour deux raisons. La première concerne les incitations que le marché militaire peut offrir. Celui-ci représente invariablement moins de 5 % du marché mondial des semi-conducteurs, et les quantités réduites commandées par le secteur militaire combinées aux procédures strictes d'approvisionnement ont conduit de nombreux fabricants (comme Motorola) à abandonner le marché militaire. Si les évolutions observées dans l'industrie microélectronique mondiale se confirment en Chine, il n'est pas certain que les utilisateurs militaires et aérospatiaux chinois seront en mesure d'offrir des incitations suffisantes pour inciter les sociétés commerciales basées en Chine à les approvisionner en semi-conducteurs.

Le second facteur concerne la nature du régime de propriété des entreprises. Depuis plusieurs années, les documents of-

60. Lewis M. Branscomb *et al.*, *Beyond Spinoff: Military and Commercial Technologies in a Changing World*, Boston, Harvard Business School Press, 1992, p. 4.

61. Entretien avec Michael R. Polcari, PDG de International SEMATECH, 7 janvier 2005, Austin, Texas, États-Unis.

62. The U.S.-China Security Review Commission, « Technology Transfers and Military Acquisition Policy », in *Report to Congress of the U.S.-China Security Review Commission-the National Security Implications of the Economic Relationship between the United States and China* (édition Internet), Washington D.C., Government Printing Office, juillet 2002, disponible sur http://www.uscc.gov/researchpapers/2000_2003/reports/ch10_02.htm, consulté le 4 mai 2004.

63. Les systèmes militaires utilisent des composants électroniques qui doivent incorporer des technologies pour lesquelles il n'existe aucune demande commerciale. Voir Defense Science Board Task Force, *High Performance Microchip Supply*, *op. cit.*, p. 24, qui cite *Critical Assessment of Technologies*, DOD Advisory Group on Electron Devices, 2002.

64. William J. Perry, *Specifications and Standards - A New Way of Doing Business*, memo, Department of Defense, 24 juin 1994. L'initiative Perry préconise un plus grand usage des COTS, une plus grande utilisation des spécifications industrielles et une réduction des coûts.

65. Entretien avec Abe C. Lin, directeur général, Integrated Assessment Office, ministère de la défense nationale, 27 juin 2005, Taipei, Taiwan.

66. Michael C. Maher, « Can COTS Products Be Used in Radiation Environments? », *COTS Journal* (édition Internet), décembre 2003, <http://www.cotsjournalonline.com/home/printthis.php?id=100089>, consulté le 12 août 2005.

ficiels chinois précisent que, pour des raisons de sécurité nationale, seules les agences d'État ou les entreprises civiles dans lesquelles l'État est majoritaire sont autorisées à fournir le secteur militaire en équipements à double usage. Si cette règle est toujours appliquée aujourd'hui, il faut en conclure que seules les *joint ventures* où l'État détient une participation égale ou supérieure à 50 % sont autorisées à fournir l'armée chinoise, et non les entreprises à capitaux étrangers.

Finalement, les composants de certains équipements à base de semi-conducteurs peuvent être utilisés pour fabriquer des puces à usages civil et militaire. Par exemple, aux États-Unis, les implications pour la sécurité nationale des équipements de gravure plasma à sec sont désormais avérées⁽⁶⁷⁾. De même, Taiwan est l'un des principaux pays fournisseurs de tranches épitaxiales en silicone qui sont également reconnues comme ayant des implications pour la sécurité nationale⁽⁶⁸⁾. C'est pourquoi le Pentagone a demandé à Taiwan de resserrer le contrôle de ses exportations pour s'assurer que les composants électroniques réexportés en Chine à partir de Taiwan ne soient pas destinés à un usage militaire. Des entretiens conduits à Taiwan et aux États-Unis ont confirmé l'inquiétude des deux pays à cet égard. Toutefois, Stanley T. Myers, le président de SEMI, apporte une nuance :

Les choses sont plus complexes. Vous pouvez utiliser un équipement d'une génération précédente pour fabriquer des produits très sophistiqués. Toutefois, le coût est très élevé... Mais en général, si vous voulez les fabriquer de manière économique et fiable, il vous faut utiliser la nouvelle génération d'équipements⁽⁶⁹⁾.

Un autre risque d'ordre technologique est la question de l'approvisionnement étranger de puces essentielles à certains systèmes de défense ou d'infrastructure. Pour les États-Unis, la crainte d'une dépendance vis-à-vis l'étranger dans ce domaine n'est pas nouvelle, puisqu'elle a déjà donné lieu à de vifs débats à l'époque de l'essor de l'industrie des semi-conducteurs au Japon à la fin des années 1980 et au début des années 1990. L'accélération du processus de mondialisation de l'industrie microélectronique a certainement ravivé les appréhensions dans le domaine de la sécurité.

L'étude de la DSB souligne que la migration des capacités de fabrication des puces hors des États-Unis vers des pays potentiellement ennemis s'est produite au détriment de la fiabilité des composants utilisés dans des applications militaires et infrastructurelles sensibles⁽⁷⁰⁾. Elle fait aussi état de

risques concernant les approvisionnements de source étrangère. Dans la mesure où Taiwan offre ses services de fonderie au Pentagone (de même qu'à ses fournisseurs et à ses sous-traitants)⁽⁷¹⁾, elle fait intégralement partie de la base industrielle de défense mondialisée que l'armée américaine peut exploiter. Ainsi, la migration des capacités de fonderie taïwanaises vers la Chine peut aboutir à des risques en termes d'approvisionnement similaires à ceux qui ont été soulignés par le rapport DSB quand l'industrie microélectronique a quitté les États-Unis.

L'étude du DSB a d'ailleurs identifié certains scénarios selon lesquels un adversaire potentiel peut viser la défense américaine à des moments critiques. Premièrement, les adversaires potentiels peuvent « trafiquer » les circuits intégrés non-COTS destinés aux États-Unis par divers procédés comme l'insertion de « chevaux de Troie » ou d'autres composants non autorisés dans des équipements destinés à des applications militaires. Ces produits « infectés » peuvent être utilisés comme des bombes à retardement et compromettre le bon fonctionnement des composants électroniques en question. « De tels procédés détournés pourraient être utilisés par un adversaire pour perturber le fonctionnement de systèmes militaires à des moments critiques », prévient le rapport. Deuxièmement, le recours à des fabricants étrangers peut également compromettre la sécurité des informations classées contenues dans les puces. Troisièmement, bien que les COTS constituent un moindre risque dans la mesure où l'utilisateur final est généralement anonyme, leur « utilisation [...] ne peut garantir une protection complète contre les composants infectés ».

Aux trois scénarios ci-dessus s'ajoutent deux réalités – une de nature technologique et l'autre liée à la processus très hiérarchique de l'acquisition de composants électroniques par l'armée américaine. Sur le plan technologique, le document de la DSB reconnaît que « ni les tests [...] approfondis ni la rétro-ingénierie ne sont en mesure de détecter de manière fiable les composants microélectroniques infectés ». Sur le plan de l'acquisition, le problème tient au fait que le Pentagone n'acquière pas de composants au niveau des circuits intégrés ; ce sont souvent les concepteurs de sous-systèmes qui choisissent les circuits, et les utilisateurs finals (défense, aé-

67. General Accounting Office, *Export Controls*, op. cit., p. 39.

68. *Ibid.*, p. 39.

69. Entretien, 10 décembre 2004, San Jose, California, États-Unis.

70. Defense Science Board Task Force, *High Performance Microchip Supply*, op. cit., p. 3.

71. *Ibid.*, p. 24; Divers entretiens avec des acteurs industriels, août et septembre 2005, Pékin, Chine, et Taipei, Taiwan.

rospatiale) n'ont souvent qu'une connaissance limitée de l'origine des puces utilisées dans leurs systèmes ⁽⁷²⁾.

Afin d'évaluer la probabilité de ces scénarios, il est important de se tourner vers les résultats de notre étude de terrain qui ne corroborent ces craintes qu'en partie.

Certains experts de défense et certains industriels placent ces scénarios dans un double contexte : la Chine est une destination de plus en plus attractive pour l'industrie microélectronique mais elle est aussi perçue comme un pays rival stratégique des États-Unis. Joe Chen (Chen Yu-wu), l'ancien président du Chung-Shan Institute of Science and Technology, un institut rattaché à l'armée de Taiwan, évalue ainsi la probabilité de l'insertion de composants détournés : « Cela est tout à fait possible. Cela fait partie de la guerre de l'information ⁽⁷³⁾. » Le vice-président d'un laboratoire taïwanais de conception ne nie pas non plus la possibilité de telles activités en Chine, et souligne que la Chine peut être incitée à y recourir par son antagonisme vis-à-vis des États-Unis ⁽⁷⁴⁾.

En revanche, un ingénieur expérimenté dans la conception de circuits intégrés à usage militaire aux États-Unis nuance quelque peu l'argument du DSB :

C'est possible, mais extrêmement improbable. Cela est très difficile à réaliser, et la Chine est loin d'en avoir les capacités. La CIA ou le FBI peuvent jouer à ce jeu, mais les organisations de renseignement en Chine n'ont pas l'énergie suffisante pour accomplir une telle mission. Mais cela ne signifie pas que les Chinois ne recourront pas à ces procédés dans vingt ans ⁽⁷⁵⁾.

Les États-Unis ne sont pas le seul pays concerné par ces menaces. Étant donné que Taiwan dépend des États-Unis pour son approvisionnement en armements et en circuits intégrés à usage militaire, Taiwan est exposée à des risques similaires si les puces autrefois produites aux États-Unis sont désormais fabriquées en Chine. En outre, puisque l'industrie taïwanaise des circuits intégrés fournit l'armée de Taiwan (bien que dans une mesure limitée), la délocalisation en Chine de ses opérations de fonderie peut signifier qu'un jour des circuits intégrés destinés à la défense de Taiwan pourront être compromis.

La dépendance du secteur de la défense américain vis-à-vis de circuits intégrés fabriqués à l'étranger expose les États-Unis à d'autres risques de nature sécuritaire. Des problèmes peuvent surgir si le pays de fabrication est victime d'une guerre ou de catastrophes naturelles importantes. Par exemple, un conflit militaire entre les deux rives ou un grave tremblement de terre à Taiwan pourrait causer une perturba-

tion considérable du marché international des semi-conducteurs. De même, une interruption de l'approvisionnement, voire un blocus, peut également affecter Taiwan si les puces nécessaires à ses systèmes de défense et d'infrastructure viennent un jour à dépendre partiellement ou intégralement de la production continentale.

Alors que la fabrication des semi-conducteurs se déplace vers des pays potentiellement ennemis, l'étude du DSB redoute également que les gouvernements de ces pays viennent à imposer une pression « anti-ITAR » (International Traffic in Arms Regulation), en refusant aux États-Unis tout accès à des technologies cruciales. Tout comme le Japon a refusé de vendre aux États-Unis des outils de fabrication de puces sophistiquées à la fin des années 1980, les pays potentiellement ennemis dotés de services de fonderie perfectionnés peuvent refuser à l'avenir d'offrir leurs services aux États-Unis ⁽⁷⁶⁾. On peut avancer que Taiwan est exposé à un risque similaire.

Enfin, si l'on part du principe que les activités de R&D tendent à suivre les activités de production, on peut supposer qu'une évolution semblable aura lieu dans l'industrie microélectronique ; même si ce mouvement s'effectue en direction de pays potentiellement ennemis. La coopération étroite entre les ingénieurs de fabrication et les concepteurs est à la base du développement des composants microélectroniques de pointe. La perte d'ingénieurs dans des pays où la manufacture haut de gamme domine, suivie par le départ des concepteurs, risque de remettre en question la position de leader des États-Unis dans les technologies microélectroniques de pointe. Une telle évolution affecterait, à son tour, le processus de développement des produits à usage commercial et militaire ⁽⁷⁷⁾. Un ancien responsable du Pentagone estime que ce scénario n'est pas improbable ⁽⁷⁸⁾.

Face à ces inquiétudes, le gouvernement américain a adopté des mesures visant à limiter les risques et à garantir la fiabilité des sources de puces essentielles. Il a notamment signé un accord avec IBM pour utiliser son service « Trusted Foundry », dans le Vermont, pour garantir son approvisionnement en composants électroniques de pointe. Toutefois, certaines personnes interviewées dans l'industrie microélectronique et

72. Defense Science Board Task Force, *High Performance Microchip Supply*, op. cit., p. 4-5, 26.

73. Entretien, 9 août 2005, Taipei, Taiwan.

74. Entretien, 10 août 2005, Hsinchu, Taiwan.

75. Entretien, 7 septembre 2005.

76. Defense Science Board Task Force, *High Performance Microchip Supply*, op. cit., p. 24.

77. *Ibid.*, p. 25.

78. Entretien, 18 janvier 2005, Washington DC, États-Unis.

dans le secteur de la défense avancent qu'il est difficile de dire si Trusted Foundry suffira à résoudre tous les défis auxquels sont confrontés les États-Unis suite à la délocalisation continue des capacités de fabrication américaines et taïwanaises vers la Chine ⁽⁷⁹⁾.

Les réformes institutionnelles en Chine alimentent les inquiétudes

Les inquiétudes énoncées plus haut sont renforcées à la fois par certaines réformes institutionnelles récemment mises en place en Chine et par la perception qu'ont les Chinois de l'importance de leur industrie microélectronique pour la base industrielle de la nation, pour la modernisation de son armée et pour la guerre électronique moderne.

En premier lieu, les directives du Conseil des affaires de l'État et les réglementations du Département général des armements et de la Commission des sciences, des technologies et de l'industrie pour la défense nationale (COSTIND) sont à l'origine de changements institutionnels majeurs dans les relations entre les secteurs militaire et civil en Chine. Le 28 mai 2005, le gouvernement chinois a annoncé qu'il délivrerait de nouvelles licences pour le développement et la production d'armements, et que certaines de ces licences seraient accordées à des entreprises civiles. Ce changement de politique offre à ces dernières de nouvelles opportunités dans le secteur de la défense et facilite le transfert de ressources entre le secteur civil et le secteur militaire ⁽⁸⁰⁾.

Ce changement institutionnel, qui témoigne d'une tendance mondiale à privilégier l'utilisation de COTS dans les systèmes de défense, ne peut que renforcer les inquiétudes décrites plus haut. Il reflète également en partie l'esprit de la « politique des 16 caractères » qui guide l'armée chinoise depuis plusieurs décennies. Le message de cette politique est qu'il est essentiel d'utiliser les profits et les ressources du secteur civil pour entretenir le secteur militaire (*yimin yangjun*) et d'intégrer le militaire dans le civil (*junmin jiehe*). Le moment choisi pour mettre en place cette réforme illustre bien la détermination de Pékin d'absorber systématiquement les ressources du secteur privé dans une base industrielle en pleine expansion au profit du secteur de la défense. Cette réforme témoigne également d'un désir de maximiser la base technologique nationale à partir de laquelle la Chine peut moderniser son infrastructure militaire en fusionnant les secteurs civil et militaire. Elle indique enfin que Pékin reconnaît l'usage double ou multiple de la plupart des technologies, y compris des semi-conducteurs.

Jusqu'à aujourd'hui, aucune des entreprises taïwanaises implantées en Chine que nous avons visitées dans la cadre de

notre enquête ne fournit de semi-conducteurs aux industries militaire et aérospatiale chinoises. Toutefois, la nouvelle réforme risque bien de changer les choses, surtout si la « connexion taïwanaise » de ces entreprises n'est pas considérée comme un obstacle par les autorités militaires chinoises ⁽⁸¹⁾.

Par ailleurs, la perception qu'ont les Chinois de l'importance de leur industrie microélectronique ne fait qu'encourager l'État chinois à mettre en place une industrie solide à des fins économiques et stratégiques, ce qui ne peut qu'accroître les risques mentionnés plus haut pour les États-Unis et Taiwan.

Yu Zhongyu, président de CSIA, a indiqué que le développement de l'industrie des semi-conducteurs en Chine ne se limite pas à des considérations scientifiques et technologiques : « Outre son importance scientifique, l'industrie des semi-conducteurs est aussi essentielle pour le développement économique et la sécurité de défense ⁽⁸²⁾. » La microélectronique figure aussi sur la liste des technologies reconnues par l'appareil de défense chinois comme cruciales pour le processus de modernisation de l'APL. En 1993, par exemple, l'industrie spatiale chinoise créa une académie de recherche dédiée au développement de la microélectronique dans son secteur ⁽⁸³⁾. Le procédé du *chipping* (l'implantation matérielle d'un cheval de Troie) dans un scénario de guerre électronique moderne n'est pas étranger aux écrits de l'APL. Des matériaux de seconde main montrent que l'armée chinoise est tout à fait consciente des procédés détournés utilisés par les États-Unis, (y compris l'insertion de composants électroniques) et revendique le recours à ces mesures en cas de guerre ⁽⁸⁴⁾.

79. Entretiens, décembre 2004 et février 2005, San Francisco, Washington DC and New York, États-Unis.

80. Seth Drewry et William Edgar Edgar, « Chine Gambles with Private Sector », *Jane's Defense Industry*, 1er novembre 2005.

81. Certains industriels interrogés ont indiqué que, pour des raisons de « sécurité nationale », il était peu probable que les autorités militaires et aérospatiales demandent à des sociétés ayant des liens avec Taiwan de concevoir ou fabriquer des circuits destinés à un usage sensible. Mais dans un cas au moins, une IDM taïwanaise a été contactée par un institut chinois de recherche aérospatiale concernant la possibilité de lui procurer des puces fabriquées par durcissement des radiations qui sont utilisées dans le domaine aérospatial. Cela n'a toutefois pas abouti. Entretiens, décembre 2004 et août 2005, États-Unis et Chine.

82. Entretien, 2 septembre 2005, Pékin, Chine.

83. Mark A. Stokes, *China's Strategic Modernization: Implications for the United States*, Carlisle (PA), US Army War College, 1999, p. 30.

84. Zhang Liying et Guo Jianping, « Ershiye shijichu shijie keji zouxiang ji woguo keji anquan huanjing yanjiu » (Les tendances technologiques mondiales au tournant du XXIe siècle et l'étude de l'environnement technologique sécuritaire de notre nation), *Keji jinbu yu duice* (Progrès et politique en matière de science et technologie), vol. 2, n° 2, 2004, p. 14-16; Li Jie, « Jisuanji yu xiandai zhanzheng » (L'ordinateur et les guerres modernes), *Xiandai junshi (CONMILIT)*, vol. 16, n° 12, 1993, p. 15-18.

Le « facteur taïwanais »

Certains éléments liés à Taiwan même peuvent venir compliquer les conséquences sécuritaires évoquées plus haut.

Premièrement, la proximité linguistique et géographique entre Taiwan et la RPC, de même que le « complexe de la Grande Chine » qu'éprouvent certains industriels taïwanais en Chine, peuvent faciliter les transferts formels et informels de connaissances et les échanges entre les « anciens » de l'industrie taïwanaise et leurs homologues du continent. Ce sont précisément ces aspects qui confèrent à Taiwan un rôle particulier dans les performances de la Chine dans le domaine microélectronique et lui donne un avantage par rapport à l'Europe, au Japon et aux États-Unis. Nos entretiens corroborent fortement cet argument⁽⁸⁵⁾. Le prétendu « complexe de la Grande Chine », aspiration qui vise à aider la Chine à devenir plus forte sur la scène internationale et qui incite beaucoup de Taïwanais à se lancer dans l'industrie microélectronique de l'autre côté du détroit, peut contribuer à renforcer rapidement la base industrielle chinoise dans le secteur des circuits intégrés. L'Américain d'origine taïwanaise David Wang (Wang Ning-kuo), ancien vice-président de Applied Materials qui s'est installé à Shanghai en 2005 comme PDG de Huahong, nous a dit que ces Taïwanais avaient décidé de s'installer en Chine dans l'espoir de voir émerger une « Chine forte » à l'avenir⁽⁸⁶⁾. Ces facteurs intangibles sont autant d'éléments qui peuvent contribuer, à terme, à la consolidation d'une industrie microélectronique forte en Chine.

Par ailleurs, les tensions politiques à travers le détroit empêchent toute présence de représentants officiels taiwanais sur le sol chinois. Cela signifie qu'il est impossible pour Taipei d'appliquer et de contrôler les réglementations en vigueur. Comment, par exemple, le gouvernement taiwanais peut-il savoir si des équipements expédiés en Chine sont destinés à un usage civil sans effectuer d'inspection sur place ? De même, des doutes ont émergé quant à l'efficacité des efforts déployés par le gouvernement américain pour inspecter sur site des sociétés basées en Chine afin de s'assurer qu'elles ne fabriquent pas des équipements destinés à un usage militaire⁽⁸⁷⁾. Après tout, ces inspections bénéficient de l'appui légal de Pékin et de Washington. En revanche, l'absence de toute inspection de ce genre par des représentants taïwanais rend caduque tout politique unilatérale à Taipei. L'inefficacité même de l'application de la politique taïwanaise constitue un obstacle sérieux à l'application des réglementations officielles, lesquelles peuvent être aisément contournées par le secteur privé et empêcher les sociétés concernées de s'ac-

quitter d'amendes exorbitantes. Troisièmement, cette situation est compliquée par les luttes politiques internes et l'inefficacité de la bureaucratie taïwanaise. Ainsi, un projet de loi présenté par le gouvernement pour empêcher la délocalisation vers le continent des technologies les plus sensibles figure à l'ordre du jour du Yuan législatif depuis longtemps mais son adoption par les députés est sans cesse repoussée. Toutefois, cette dimension de la politique interne n'a été perçue ni par les responsables militaires ni par les universitaires américains⁽⁸⁸⁾, dont beaucoup prédisent que le projet de loi serait accepté sans difficulté⁽⁸⁹⁾. « Notre problème, pour le moment, c'est que ce projet de loi n'est pas encore été voté par le parlement », admit Wu Maw-kuen, ancien ministre du Conseil national scientifique de Taiwan⁽⁹⁰⁾. Au moment où Washington propose de nouvelles mesures pour renforcer les échanges commerciaux civils avec la Chine tout en empêchant les exportations d'équipements sensibles à l'armée chinoise – au grand dam de Pékin –, Taiwan n'a toujours pas adopté le projet de loi, sans parler du fait que ce dernier est difficilement compréhensible⁽⁹¹⁾. Dans cette situation, Taiwan peut devenir un obstacle à toute tentative de limiter les transferts de technologies avancées à double usage qui sont attractifs pour la Chine tant en termes de signification militaire que d'investissement.

Quatrièmement, bien que l'industrie microélectronique conçoive et fabrique des puces destinées à un usage civil, les fortes capacités de Taiwan dans ce domaine peuvent aussi satisfaire les besoins du secteur de défense. Notre étude révèle que certaines sociétés taïwanaises ont offert des services de fonderie au Pentagone, à ses fournisseurs et sous-

85. Entretien avec le vice-président R&D d'une société de conception ayant dirigé les activités de la filiale en Chine, 19 août 2005, Hsinchu, Taiwan; entretien avec le responsable taïwanais d'une filiale d'IDM, 24 mars 2005, Shanghai, Chine.

86. Entretien, 24 août 2005, Pékin, Chine.

87. Michael D. Klaus, « Dual-Use Free Trade Agreements: The Contemporary Alternative to High-Tech Export Controls », *op. cit.*, p. 114.

88. Defense Science Board Task Force, *High Performance Microchip Supply*, *op. cit.*, p. 44 ; M. Chase et al., *Shanghaied ?*, *op. cit.*, p. xvii.

89. *Liberty Times* (édition Internet), 29 août 2002; *Commercial Daily* (édition Internet), 17 mars 2006.

90. Entretien, 24 juin 2005. Wu a quitté ses fonctions de ministre des Sciences en janvier 2006.

91. En juillet 2006, le département américain du Commerce a proposé de revoir les Export Administration Regulations (EAR) concernant l'exportation et la réexportation d'équipements à double usage. Ses propositions ont été publiées dans *Federal Register*, vol. 71, n° 129, 6 juillet 2006, p. 38313-38321. Sur les protestations de l'Association chinoise pour le contrôle des armes et le désarmement, basée à Pékin, voir *Xinhua Economic News* (édition Internet), 30 août 2006. En attendant, le projet de loi taïwanais ne contient même pas un élément important des EAR actuelles, à savoir le mécanisme de contrôle des « exportations assimilées » (*deemed exports*). On appelle « exportations assimilées » les transferts de technologie contrôlée à des étrangers sur le sol américain.

traitants, de même qu'à l'armée de Taiwan, même si ces activités ne représentent qu'une petite partie de leurs revenus. De la même manière, les services de fonderie et de conception proposés par Taiwan peuvent être offerts aux autorités de défense d'autre pays, y compris celles de la Chine ⁽⁹²⁾.

En résumé, l'industrie des semi-conducteurs est un élément important dans l'édification d'une défense forte, bien que d'autres facteurs comme l'intégration des systèmes et la capacité du processus logiciel soient tout aussi déterminants, sinon plus, pour le renforcement des capacités de défense d'une nation. La délocalisation vers la Chine des industries microélectroniques taïwanaise et américaine peut contribuer à accélérer les progrès de la Chine dans ce domaine. Étant donné l'importance de cette industrie pour la défense et pour le rayonnement d'une nation, Taiwan et les États-Unis – qui entretiennent des relations politiques et militaires difficiles avec la Chine mais qui sont poussés par des forces économiques visant à aider la Chine à rattraper son retard grâce aux efforts déployés avant tout par le secteur privé – sont confrontés à d'énormes risques sécuritaires. Taiwan et les États-Unis sont les plus affectés par cette nouvelle dynamique dans l'industrie microélectronique.

ments économiques transfrontaliers menés par des sociétés et des individus, ne peut être que limitée ou futile, même au nom de la sécurité. Le dilemme auquel est confronté l'État taïwanais semble confirmer la théorie de l'« État en retrait » qui est développée dans la littérature sur la mondialisation. Les défis auxquels sont confrontés les États-Unis sont similaires, bien que moins importants. Cette enquête montre également comment une approche multidisciplinaire des études sur la sécurité peut déboucher sur une riche discussion sur les liens qui existent entre sécurité et mondialisation. La migration de l'industrie des composants électroniques vers la Chine s'accompagne de risques sécuritaires sérieux pour les pays concernés, mais seule une analyse sectorielle multidisciplinaire permet d'en identifier toutes les dimensions. La sécurité mondiale inclut des questions importantes – les aspects technologiques de la sécurité et des défis d'ordre sécuritaire générés par des motivations économiques – pour lesquelles une recherche empirique est nécessaire s'il on souhaite mieux comprendre le monde actuel. Il est peut être temps d'adopter une approche élargie de l'étude de la sécurité. •

Conclusion

Cette étude empirique montre qu'à l'ère de la mondialisation, les forces économiques peuvent être si irrésistibles que toute tentative émanant des États pour limiter des mouve-

Caractères chinois

Zhongxin	中芯
Chang Ju-ching	張汝京
Tsai Nan-Hsiung	蔡南雄
Hongli	宏力
Zhongwei	中緯
Taijidian	台積電
Liandian	聯電
Lijin	力晶
Maode	茂德
Huarun shanghua	華潤上華
Hejian	和艦
Tseng Fan-cheng	曾繁城
Chen Shuibian	陳水扁
Chen Yu-wu	陳友武
Wang Ning-kuo	王寧國
Huahong	華虹
Wu Maw-kuen	吳茂昆

92. Dans un cas, une fonderie taïwanaise a offert ses services à une société douteuse de conception de circuits intégrés en Chine. Cette société est une émanation d'un institut de recherche appartenant à l'État chinois et qui a déjà fourni des circuits intégrés pour le projet de construction du vaisseau ShenZhou 5. Toutefois, l'usage final des puces fabriquées par la fonderie taïwanaise demeure incertain.